

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3569044号

(P3569044)

(45) 発行日 平成16年9月22日(2004.9.22)

(24) 登録日 平成16年6月25日(2004.6.25)

(51) Int. Cl.⁷

F04C 18/16

F I

F04C 18/16

B

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平7-209420	(73) 特許権者	000225050
(22) 出願日	平成7年8月17日(1995.8.17)		栃木富士産業株式会社
(65) 公開番号	特開平9-53580		栃木県栃木市大宮町2388番地
(43) 公開日	平成9年2月25日(1997.2.25)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成14年6月13日(2002.6.13)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100068342
			弁理士 三好 保男
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100087365
			弁理士 栗原 彰
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口を有する中空部が歯すじ部に設けられたロータ本体の軸孔にロータ軸を固定してなる中空ロータを備え、前記開口の内周側に機械加工時にチャックするための直線部が形成されていることを特徴とする流体機械。

【請求項2】

中空ロータが、スクリー状の歯すじ部を有するスクリーロータである請求項1の流体機械。

【請求項3】

中空ロータが鋳造加工され、内周側に直線部を有する中子によって中空部と開口と直線部とが形成された請求項1又は2の流体機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば、車両のスーパーチャージャに用いられる流体機械に関する。

【0002】

【従来の技術】

公開実用 昭和63-198401号公報に図5のようなロータ201が記載され、特開平4-311694号広報に図6のようなスクリー式コンプレッサ203が記載されている。

【0003】

図5のロータ201はスクリー式コンプレッサ用の雄型スクリーロータであり、ロータ本体205にロータ軸207を固定して構成されている。又、図6のスクリー式コンプレッサ203は、互いに噛み合った雄型と雌型のスクリーロータ209、211を備えており、各ロータ209、211はそれぞれロータ本体213、215にロータ軸217、219を固定して構成されている。

【0004】

従来用いられていたスクリー式コンプレッサの雄型スクリーロータは歯厚が厚いから、中実であると慣性モーメントが大きい。ロータの慣性モーメントが大きいスクリー式コンプレッサをスーパーチャージャに用いると、エンジンの駆動エネルギー損失が大きく、加速時のレスポンスが悪くなると共に、エンジンとの断続をするクラッチを大型にする必要がある。

10

【0005】

そこで、各ロータ201、209はそれぞれロータ本体205、213の歯すじ221、223に中空部225、227を設けて軽量化し、慣性モーメントを小さくしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

歯すじ部に中空部を持たない中実構造のロータにおいて、ロータ本体が鋳造加工される場合、ロータ軸はロータ本体の鋳造時に鑄ぐるみで固定する。又、ロータ本体を切削加工する場合は、完成品のロータより大径の丸棒に軸孔を設け、この軸孔にロータ軸を固定した後、丸棒の外周にロータの歯すじを加工する。これらの中実ロータは、いずれもロータ本体の回転中心とロータ軸との芯ずれが少ない。

20

【0007】

一方、ロータ201、209のような中空ロータの場合は、ロータ本体に軸孔を加工し、この軸孔にロータ軸を固定する。

【0008】

軸孔を加工するに当たっては、ロータ本体にチャックするための適当な箇所が必要であるが、中空ロータでは各歯すじの中空部、又はロータ本体の外周をチャックする他にチャックできる箇所がない。しかし、ロータ201の中空部225にはチャックすべき箇所がなく、ロータ209の場合、中空部227の内周部229は曲面状であってチャックするための正確な面が用意されている訳ではなく、このような曲面状の内周部229をチャックして軸孔を加工すると、ロータ本体とロータ軸との芯ずれが生じやすい。

30

【0009】

又、中空ロータの外周をチャックすると、中空の歯すじがチャック時のクランプ力によって変形し、この変形による軸孔の芯ずれが生じる。更に、チャック時の中空ロータが歯すじの成形加工前であれば、変形による芯ずれの他に、この歯すじの成形加工による軸孔の芯ずれが付加されて、大きな芯ずれが生じる。

【0010】

又、ロータ本体を鋳造加工し、中空部を中子で形成する場合、この中子と軸孔との芯ずれは、回転バランスを大きく崩し、従って、バランス修正に大きなコストが掛かる。

40

【0011】

そこで、この発明は、ロータ本体を中空構造にし慣性モーメントを小さくしながら、ロータ本体とロータ軸との芯合わせを精密に行える流体機械の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1の流体機械は、開口を有する中空部が歯すじ部に設けられたロータ本体の軸孔にロータ軸を固定してなる中空ロータを備え、前記開口の内周側に機械加工時にチャックするための直線部が形成されていることを特徴とする。

【0013】

このように、請求項1の流体機械は、中空部の開口内周側にチャック用の直線部を形成し

50

たから、これらの直線部をチャックしてロータ軸用の孔を加工すれば、ロータ本体とロータ軸との芯合わせを精密に行える。又、歯すじ部（歯型）の成形加工は、軸孔の加工と同時に行うか、あるいは、こうして加工された軸孔にロータ軸を固定したあと、このロータ軸を基準にして行えば、芯ずれのない、回転バランスの整った中空ロータが得られる。

【0014】

こうして、ロータを中空構造にし、軽量化し慣性モーメントを小さくしながら、ロータ本体とロータ軸との芯ずれのない、回転バランスのよい中空ロータが得られる。従って、ロータのバランス修正は不要であるか、あるいは、必要であっても極めて僅かな修正量と修正コストですむ。

【0015】

請求項2の流体機械は、請求項1の流体機械において、中空ロータをスクリー状の歯すじ部を有するスクリーロータにしたものであり、請求項1の流体機械と同様に、ロータ本体とロータ軸との芯ずれがなく、回転バランスのよい中空ロータが得られる。

【0016】

これに加えて、一般に、繭型断面のロータを用いるルーツ式の流体機械より高速回転で用いられ、回転バランスの崩れによる振動などの悪影響が大きく出易いスクリー式の流体機械において、回転バランスの整った中空ロータが得られる本発明の効果は大きい。

【0017】

請求項3の流体機械は、請求項1又は2の流体機械において、中空ロータを鋳造加工し、内周側に直線部を有する中子を使って中空部と開口と直線部とを形成したものである。回転方向等間隔に設けられた歯すじ部に配置される中子（中空部）はロータ本体上で回転バランスの取れた位置にあり、これらの中空部に形成された直線部を加工時のチャック箇所にするから請求項1又は2の流体機械と同様に、ロータ本体とロータ軸との芯ずれのない、回転バランスのよい中空ロータが得られる。

【0018】

これに加えて、鋳造加工によれば形状の複雑な中空ロータでも加工が容易であり、他の加工方法に較べて中空ロータを低コストで製造できる。又、中子（中空部）の位置とロータ軸との芯ずれが回転バランスを大きく悪化させる鋳造の中空ロータにおいて、回転バランスのよい中空ロータが得られ、バランス修正コストが大幅に低減する本発明の効果は特に大きい。

【0019】

又、チャック用の直線部は中子の直線部によって中空部の軸方向全体に形成されるから、必要に応じてロータ本体の端部を切断しても、直線部とロータ軸との芯が狂うことはない。

【0020】

【発明の実施の形態】

図1乃至4により、本発明の一実施形態を説明する。この実施形態は請求項1、2、3の特徴を備えており、図1はこの実施形態を用いたスーパーチャージャ1を示している。左右の方向は図1、2での左右の方向であり、符号を与えていない部材等は図示されていない。

【0021】

図1のように、スーパーチャージャ1は、入力プーリ3、増速ギヤ組5、タイミングギヤ組7、スクリー式コンプレッサ9（実施形態の流体機械）などから構成されている。

【0022】

入力プーリ3はベアリング11によりコンプレッサケーシング13に支承されていると共に、入力軸15にスプライン連結され、ボルト17とワッシャ19とで固定されている。入力プーリ3はベルトを介してクランクシャフト側のプーリに連結されている。このクランクシャフト側プーリには電磁クラッチが配置されており、エンジンとスーパーチャージャ1との断続を行う。入力プーリ3はエンジンの駆動力によりこの電磁クラッチを介して回転駆動される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

入力軸 1 5 はボールベアリング 2 1 によりケーシング 1 3 の内部に支承されており、入力軸 1 5 に装着されたカラー 2 3 とケーシング 1 3 との間にはシール 2 5 が配置され、オイル洩れを防止している。

【 0 0 2 4 】

増速ギヤ組 5 は互いに噛み合った大径と小径の増速ギヤ 2 7、2 9 から構成され、タイミングギヤ組 7 は互いに噛み合った大径と小径のタイミングギヤ 3 1、3 3 から構成されている。又、エアコンプレッサ 9 は雄型と雌型のスクリーロータ 3 5、3 7 を備えている。

【 0 0 2 5 】

大径の増速ギヤ 2 7 は入力軸 1 5 の右端部に一体形成されており、小径の増速ギヤ 2 9 は、大径のタイミングギヤ 3 1 と共に、雌型スクリーロータ 3 7 のロータ軸 3 9 にキー 4 1 で連結され、ナット 4 3 で脱落が防止されている。又、小径のタイミングギヤ 3 3 は、テーパリング固定機構 4 5 を介して雄型スクリーロータ 3 5 (中空ロータ) のロータ軸 4 7 に連結されている。

【 0 0 2 6 】

このテーパリング固定機構 4 5 は、各スクリーロータ 3 5、3 7 が互いに接触しない状態で、タイミングギヤ 3 3 をタイミングギヤ 3 1 に噛み合わせた後、ナット 4 9 を締め付けてロックし、各スクリーロータ 3 5、3 7 の回転方向の位置決めを行う。

【 0 0 2 7 】

各スクリーロータ 3 5、3 7 のロータ軸 4 7、3 9 は、左端部をボールベアリング 5 1 によって、右端部をカラー 5 3 とローラベアリング 5 5 とによって、それぞれケーシング 1 3 に支承されている。又、ロータ軸 3 9、4 7 の左端部に装着されたカラー 5 7 とケーシング 1 3 との間にはシール 5 9 が配置され、右端部のカラー 5 3 とケーシング 1 3 との間にはシール 6 1 が配置され、それぞれエア洩れを防止している。

【 0 0 2 8 】

プリー 3 から入力したエンジンの駆動力は、増速ギヤ組 5 で増速され、タイミングギヤ組 7 を介してスクリーロータ 3 5、3 7 を回転駆動する。駆動されたコンプレッサ 9 は吸入口 6 3 から吸入した吸気をスクリーロータ 3 5、3 7 間で軸方向左方に圧送し、吐出口 6 5 から吐き出して、エンジンに供給する。

【 0 0 2 9 】

スクリーロータ 3 5 は、ロータ本体 6 7 の軸孔 6 9 にロータ軸 4 7 を固定して構成されており、スクリーロータ 3 7 も同様にロータ本体 7 1 の軸孔にロータ軸 3 9 を固定して構成されている。

【 0 0 3 0 】

図 3、4 に示したように、雄型スクリーロータ 3 5 のロータ本体 6 7 はスクリー状の 3 本の歯すじ部 7 3 を備えている。又、雌型スクリーロータ 3 7 のロータ本体 7 1 はスクリー状の 4 本の歯すじ部を備えている。これらのロータ本体 6 7、7 1 はアルミニウム合金製の鋳物である。

【 0 0 3 1 】

雄型スクリーロータ 3 5 の各歯すじ部 7 3 には中空部 7 5 が形成されている。図 1、2 のように中空部 7 5 の左側には壁部 7 7 が設けられ、右側には開口 7 9 が設けられている。各開口 7 9 には、図 3、4 に示したように、直線部 8 1 と、リブ 8 3 と、バランサー部 8 5 とが形成されている。このような中空部 7 5 や開口 7 9 などは内周側に直線部を有する中子を用いて鋳造時に形成されている。

【 0 0 3 2 】

左側の壁部 7 7 は中空部 7 5 を閉塞し、コンプレッサ 9 の吐出側と吸入側間の圧洩れを防止している。又、リブ 8 3 は開口 7 9 を補強し、遠心力による歯すじ部 7 3 の膨らみと、この膨らみによるスクリーロータ 3 5、3 7 同志の接触やスクリーロータ 3 5 とケーシング 1 3 との接触を防止する。更に、バランサー部 8 5 は回転時に左側の壁部 7 7 との

10

20

30

40

50

バランスを取り、振動を防止している。

【0033】

直線部 81 は各歯すじ部 73 の内周側に形成されており、切削加工機のチャック用に設けられたものである。図 3 のように、各歯すじ部 73 は互いに 120° の角度で等間隔に配置されており、各中空部 75 はロータ本体 67 上で回転バランスの取れた位置にある。従って、図 4 の矢印 87 のように、ロータ本体 67 を回転させると、120° の角度で配置された板状の 3 個のチャック工具 89 によって、各歯すじ部 73 の直線部 81 をそれぞれ均一な当たりでチャックすることができる。

【0034】

ロータ本体 67 の軸孔 69 と歯すじ部 73 の加工は、このように直線部 81 をチャックした状態で行われる。従って、歯すじ部 73 (歯形及び中空部 75) と軸孔 69 との芯合わせが精密に行われるから、ロータ軸 47 を軸孔 69 に固定するだけで基本的にスクリーロータ 35 の回転バランスが整う。

【0035】

こうして、スーパーチャージャ 1 が構成されている。

【0036】

スーパーチャージャ 1 は、スクリーロータ 35 のアンバランスがないことにより、振動が低減され、各ベアリング 51、55 の耐久性が大きく向上し、スクリーロータ 35、37 同志の接触及びスクリーロータ 35 とケーシング 13 との接触が防止され、機能と性能とが正常に保たれる。

【0037】

又、中空構造のスクリーロータ 35 は軽量で慣性モーメントが極めて小さく、上記のように回転バランスがよいから、スーパーチャージャ 1 を搭載した車両は、エンジンの燃費と加速時のレスポンスなどが向上すると共に、急激な加減速の際 (スーパーチャージャ 1 の起動時と停止時) のスクリーロータ 35、37 の接触が防止される。又、エンジンとスーパーチャージャ 1 とを断続する電磁クラッチを小型にできる。

【0038】

上記のように、スクリーロータ 35 は切削加工時に直線部 81 をチャックすることにより、基本的に回転バランスが整っているから、バランスの修正は不要であるか、あるいは、必要であっても極めて僅かな修正量と修正コストですむ。

【0039】

これに加えて、スクリーロータ 35 のように、中子で中空部 75 を形成する鑄造の中空ロータでは、中子の位置とロータ軸 47 との芯ずれが回転バランスに大きく影響するが、本発明によれば、これらの芯ずれが防止されることにより、バランス修正コストが大幅に低減される。

【0040】

更に、鑄造加工によれば形状の複雑な中空のスクリーロータ 35 でも加工が容易であり、他の加工方法に較べて安価に製造できる。

【0041】

チャック用の直線部 81 は中子の直線部によって中空部 75 の軸方向全体に形成されるから、必要に応じてロータ本体 67 の端部を切断しても、直線部 81 とロータ軸 47 との芯が狂うことはない。

【0042】

又、一般に、繭型断面のロータを用いるルーツ式の流体機械より高速回転で用いられ、アンバランスによる振動などが大きく出やすいスクリー式コンプレッサ 9 でも、本発明によれば、回転バランスのよいスクリーロータ 35 が得られて有利である。

【0043】

こうして、中空構造にしなから、芯ずれのないスクリーロータ 35 が得られる。

【0044】

なお、本発明において、中空ロータは、鑄造加工の他に引き抜きや押し出しのような塑性

10

20

30

40

50

加工で製造してもよい。

【0045】

又、本発明の流体機械は、繭型断面の中空ロータを用いるルーツ式の流体機械でもよい。

【0046】

【発明の効果】

請求項1の流体機械は、ロータ本体に軸孔加工や歯型成形などを行うに当たって、中空部の開口に形成した直線部をチャックするから、ロータ本体とロータ軸との芯合わせを精密に行うことができ、回転バランスのよい中空ロータが得られる。

【0047】

このように、ロータを中空構造にし軽量化し慣性モーメントを小さくしながら、ロータ本体とロータ軸との芯ずれのない中空ロータが得られる。従って、ロータのバランス修正は不要であるか、あるいは、必要であっても極めて僅かな修正量と修正コストで行える。

10

【0048】

請求項2の流体機械は、請求項1の流体機械において中空のスクリーロータを用いたものであり、請求項1の流体機械と同様な効果を得ると共に、一般に高速回転で用いられ、回転バランスの崩れによる悪影響が出易いスクリー式の流体機械において、基本的に回転バランスのよい中空ロータが得られる本発明の効果は大きい。

【0049】

請求項3の流体機械は、請求項1又は2の流体機械において、中空ロータを鋳造加工すると共に、中空部と開口と直線部とを中子で成形したものであり、請求項1又は2の流体機械と同様な効果を得ると共に、鋳造加工によれば形状の複雑な中空ロータでも加工が容易であり、他の加工方法に較べて中空ロータを低コストで製造できる。又、中子（中空部）の位置とロータ軸との芯ずれが回転バランスを大きく悪化させる鋳造の中空ロータにおいて、芯ずれを防止し回転バランスの整った中空ロータが得られる本発明の効果は特に大きいと共に、バランス修正コストを大幅に低減することができる。

20

【0050】

又、チャック用の直線部は中子の直線部によって中空部の軸方向全体に形成されるから、必要に応じてロータ本体の端部を切断しても、直線部とロータ軸との芯が狂うことはない。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】本発明の一実施形態を示す断面図である。

【図2】図3のA-A断面図であり、雄型スクリーロータ35を示す。

【図3】図2のB矢視図であり、雄型スクリーロータ35の端部を示す。

【図4】端部をチャックした雄型スクリーロータ35を示す斜視図である。

【図5】従来例のスクリーロータを示す側面図である。

【図6】他の従来例のスクリー式コンプレッサを示す断面図である。

【符号の説明】

9 スクリュー式コンプレッサ（流体機械）

35 雄型スクリーロータ（中空ロータ）

47 ロータ軸

67 ロータ本体

69 軸孔

73 歯すじ部

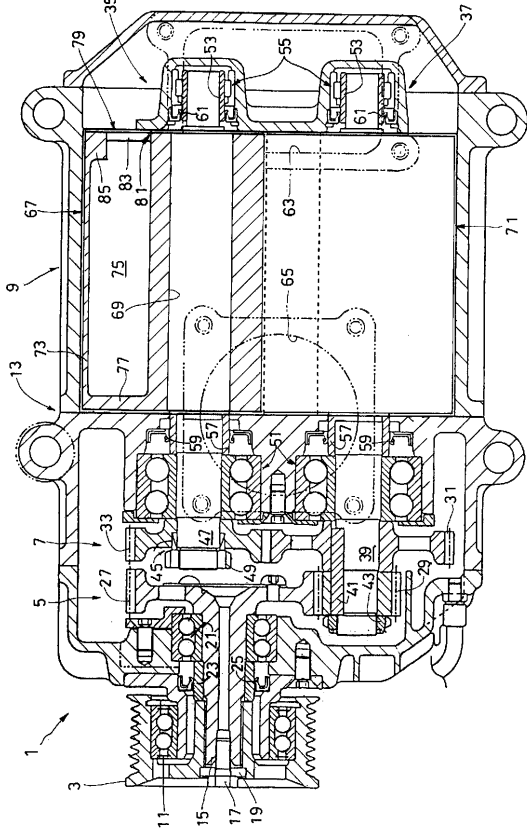
75 中空部

79 開口

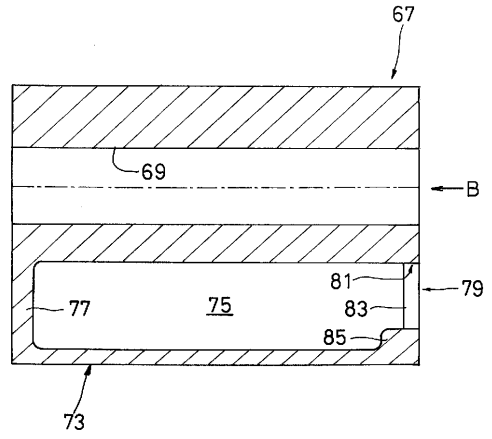
81 直線部

40

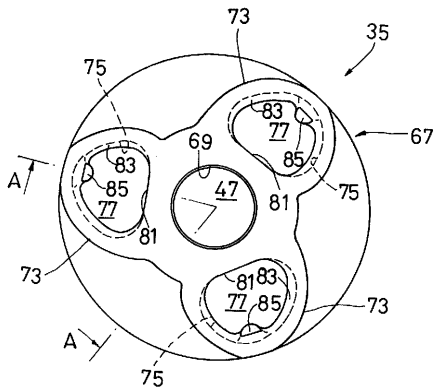
【 図 1 】



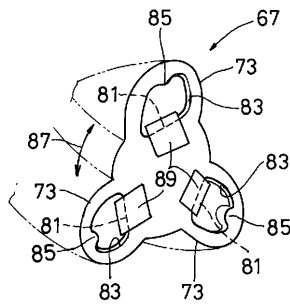
【 図 2 】



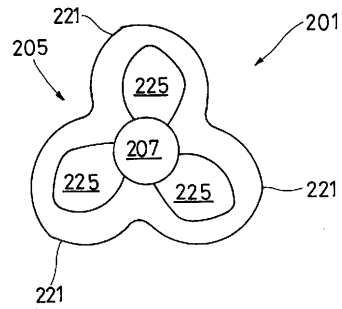
【 図 3 】



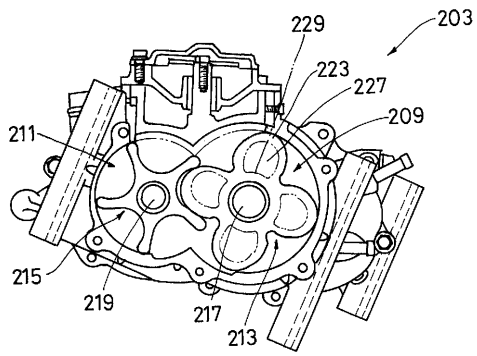
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 舘野 正夫

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

(72)発明者 富田 浩二

栃木県栃木市大宮町2388番地 栃木富士産業株式会社内

審査官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開昭54-42009(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F04C 18/16